

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/92 (2006.01)

H04N 5/76 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02813977.1

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1290325C

[22] 申请日 2002.6.19 [21] 申请号 02813977.1

[30] 优先权

[32] 2001.7.12 [33] US [31] 09/904,022

[86] 国际申请 PCT/US2002/019435 2002.6.19

[87] 国际公布 WO2003/007603 英 2003.1.23

[85] 进入国家阶段日期 2004.1.12

[73] 专利权人 汤姆森特许公司

地址 法国布洛涅

[72] 发明人 唐纳德·H·威利斯

审查员 王艳妮

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 吕晓章 马莹

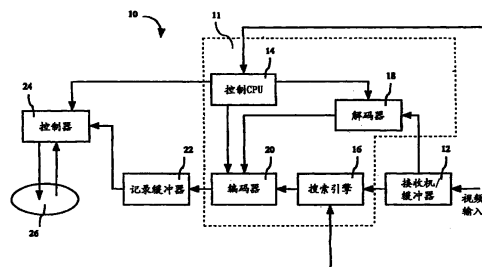
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

通过转换非帧内图像来修改视频信号

[57] 摘要

本发明涉及一种在存储介质(260)上记录视频段的方法(200)和系统(10)。所述方法包括步骤：接收所述视频段(210)，其中所述视频段包括至少一个预测图像；并且选择性地至少一个预测图像转换为帧内图像，从而将所述至少一个预测图像替换为帧内图像。在一个方案中，所述视频段可以包括至少一个引导预测图像，并且所述转换步骤还可以包括步骤：选择性地解码预定数量的引导预测图像以获得一个被正确解码的预测图像(212)。另外，所述视频段可以包括至少一个后续的预测图像，并且所述转换步骤还可以包括步骤：选择性地解码后续的预测图像(214)；选择性地至少一个后续的预测图像、所述引导预测图像或其组合重新编码为帧内图像(216)。



1. 一种用于通过转换非帧内图像而修改视频段的方法(200), 其特征在于包括步骤:

接收(210)所述视频段, 其中所述视频段包括多个引导预测图像和至少一个后续预测图像;

解码(212)所述视频段中的预定数量的所述引导预测图像, 并使用所述解码的引导预测图像中包括的宏块信息, 以获得正确解码的预测图像;

利用所述正确解码的预测图像中的信息而选择性地解码(214)所述至少一个后续预测图像; 和

利用所述正确解码的预测图像中的信息, 将从所述视频段中的包括所述至少一个后续预测图像和所述引导预测图像的组中选择出的所述预测图像中的至少一个选择性地重新编码(216)为帧内图像, 由此将所述视频段中的所述至少一个重新编码的预测图像替换为所述帧内图像。

2. 按照权利要求1的方法(200), 其特征在于每个所述引导预测图像的一部分包括帧内宏块, 并且所述预定数量是部分基于在每个所述引导预测图像中的所述帧内宏块的数量。

3. 按照权利要求1的方法(200), 其特征在于所述视频段是不包括任何帧内图像的 MPEG 视频段。

4. 一种用于通过转换非帧内图像而修改视频段的系统(10), 其特征在于包括:

接收机(12), 用于接收所述视频段, 其中所述视频段包括多个引导预测图像和至少一个后续预测图像; 和

视频处理器(11), 被编程执行以下步骤:

解码所述视频段中的预定数量的所述引导预测图像, 并使用所述解码的引导预测图像中包括的宏块信息, 以获得正确解码的预测图像;

利用所述正确解码的预测图像中的信息而选择性地解码所述至少一个后续预测图像; 和

利用所述正确解码的预测图像中的信息, 将从所述视频段中的包括所述至少一个后续预测图像和所述引导预测图像的组中选择出的所述预测图像中的至少一个选择性地重新编码为帧内图像, 由此将所述视频段中的所述至少

一个重新编码的预测图像替换为所述帧内图像。

5. 按照权利要求 4 的系统 (10), 其特征在于每个所述引导预测图像的一部分包括帧内宏块, 并且所述预定数量是部分基于在每个所述引导预测图像中的所述帧内宏块的数量。

6. 按照权利要求 4 的系统 (10), 其特征在于所述视频段是不包括任何帧内图像的 MPEG 视频段。

通过转换非帧内图像来修改视频信号

技术领域

本发明一般地涉及视频记录系统，具体涉及在诸如可记录数字视频盘、硬盘驱动器和磁光盘的盘媒体上记录数字地编码的视频序列的视频记录系统。

背景技术

MPEG 视频一般使用三种图像编码方法：帧内（I）图像、预测（P）图像和双向预测（B）图像。I 图像独立于任何其他的图像而被编码和解码。这建立了参考图像，从该参考图像可以构建 P 和 B 图像或非 I 图像。

但是，许多 MPEG 视频信号不使用 I 图像而被编码。特别的，许多美国有线系统广播使用不包括 I 图像的 MPEG 信号。第一眼看上去，这样的视频信号好像不可能解码，因为没有可从其构建 P 和 B 图像的 I 图像。

尽管如此，大多数 MPEG 解码器可以解码没有任何 I 图像的视频信号，因为在信号中的每个 P 图像的独立部分一般由 I 宏块组成。即，可以使用连续的包括 I 宏块的 P 图像来最终正确地解码一个 P 图像，这个 P 图像随后可以用于解码在视频信号中的剩余图像。作为一个示例，在五个 P 图像的一个块中，每个 P 图像的 20% 可以包括 I 宏块。例如，第一个 P 图像的顶部的 20% 可以由 I 宏块组成，下面的 80% 可以由非 I 宏块组成。参见在视频信号中的第二个 P 图像，表示紧随在顶部的 20% 下面的 20% 的部分可以包括 I 宏块，而更下面的 60% 和所述顶部的 20% 可以由非 I 宏块组成。因此，每个连续 P 图像的不同部分包括 I 宏块。于是，最后的 P 图像的底部的 20% 可以包括 I 宏块。

这些 I 宏块以及在 P 图像中包括的非 I 宏块可以被用来组合各个连续的 P 图像。具体的，当解码每个 P 图像时，I 和非 I 宏块可以被存储在存储器中。同样，解码器一般可以正确解码第五个 P 图像，据此可以解码剩余的 P 和 B 图像。在不具有 I 图像的视频信号的正常播放期间，存在一个短暂的时期，

在该时期中图像质量在播放的开始时受损。这是因为必须从还没有被正确地解码的 P 图像来构建在播放的开始的图像。作为一个示例，在播放信号中的第一个 P 图像通常包括 I 宏块的第一部分。因此，从第一个 P 图像构建的 P 和 B 图像不能被正确地解码，因为第一个 P 图像仅仅包括大致 20% 的、产生这些图像所需要的信息。但是，在播放继续的时候，图像质量改善，因为更多的 P 图像被解码，于是提供了更大量的正确解码的 I 和非 I 宏块，直到获得一个被正确解码的 P 图像。图像质量的初始降低由于其短暂是可以接受的，因为一个被正确解码的图像通常在视频的正常播放的第一个 1/2 到 1 秒内被构建。

但是，重要的是，在缺少 I 图像的信号中构建一个被正确解码的 P 图像的延迟可能在特技模式中被延长。作为一个示例，在快进特技模式期间，多个图像被跳过以加速播放。如果跳过包括 I 宏块的 P 图像，则将需要更长的时间来正确地解码用于解码剩余的 P 和 B 图像的一个 P 图像。结果，在特技模式期间构建的更多的图像将在图像质量上变差。另外，对于更快的播放速度，产生可接受的播放的延迟被增加，因为可能跳过更多的 P 图像以适应所述更快的播放。慢动作播放也可以使得产生正确解码的 P 图像的延迟更长。这个延迟是因为在慢动作播放期间通常重复图像。由于图像被重复，因为在从五个分离的 P 图像解码宏块将会有延迟，因此需要更长的时间来建立被正确解码的 P 图像。结果，在正常播放期间可接受的图像质量的降低在特技模式操作期间可能变得不可接受。因此，需要一种方法和系统，用于通过将非 I 图像转换为 P 图像来修改视频信号以克服上述的各种不利。

发明内容

本发明涉及一种在存储介质上记录视频段的方法。所述方法包括步骤：接收所述视频段，其中所述视频段包括至少一个预测图像；并且选择性地至少一个预测图像转换为帧内图像，于是将所述至少一个预测图像替换为帧内图像。在一个方案中，所述视频段可以包括至少一个引导预测图像，并且所述转换步骤可以还包括步骤：选择性地解码预定的数量的引导预测图像以获得一个被正确解码的预测图像。另外，每个引导预测图像的一部分可以包括帧内宏块，并且所述预定数量可以部分基于在每个引导预测图像中的帧内宏块的数量。

在另一个方案中，所述视频段可以包括至少一个后续的预测图像，并且所述转换步骤可以还包括步骤：选择性地解码后续的预测图像；选择性地将所述后续的预测图像、所述引导预测图像或其组合重新编码为帧内图像。在上述方法的一个方面，所述视频段可以是不包括任何帧内图像的 MPEG 视频段。本发明也涉及一种用于向存储介质记录视频段的系统。所述系统包括：接收机，用于接收所述视频段，其中所述视频段包括至少一个预测图像；视频处理器，被编程来选择性地将至少一个预测图像转换为帧内图像，于是将所述至少一个预测图像替换为帧内图像。所述系统也包括用于实现上述的方法的适当软件和电路。

根据本发明的一个方面，提供了一种用于通过转换非帧内图像而修改视频段的方法（200），包括步骤：接收（210）所述视频段，其中所述视频段包括至少一个预测图像；对所述视频段的所述至少一个预测图像进行解码，并使用所述至少一个解码的预测图像中包括的宏块信息，以获得正确解码的预测图像；和利用所述正确解码的预测图像中的信息将所述视频段的所述至少一个预测图像中的至少一个重新编码为帧内图像，由此将所述视频段中的所述至少一个重新编码的预测图像替换为所述帧内图像。

根据本发明的另一方面，还提供了一种用于通过转换非帧内图像而修改视频段的系统（10），包括：接收机（12），用于接收所述视频段，其中所述视频段包括至少一个预测图像；和视频处理器（11），被编程执行以下步骤：对所述视频段的所述至少一个预测图像进行解码，并使用所述至少一个解码的预测图像中包括的宏块信息，以获得正确解码的预测图像；和利用所述正确解码的预测图像中的信息将所述视频段的所述至少一个预测图像中的至少一个重新编码为帧内图像，由此将所述视频段中的所述至少一个重新编码的预测图像替换为所述帧内图像。

附图说明

图 1 是按照在此的本发明的方案的、可以通过将非 I 图像转换为 I 图像来修改视频信号的存储介质设备的方框图。

图 2 是图解通过将非 I 图像转换为 I 图像来修改视频信号的操作的流程图。

具体实施方式

图 1 以方框图的形式示出了按照本发明的方案的用于实现各种先进的操作特征的系统或存储介质设备 10。但是，本发明不限于图 1 所示的特定设备，因为可以用能够接收数字地编码的信号的任何其他存储介质设备来实践本发明。另外，设备 10 不限于从任何特定类型的存储介质读取数据或向其写入数据，因为任何能够存储数字地编码的数据的存储介质可以用于设备 10。

设备 10 可以包括控制器 24，用于从存储介质 26 读取数据和向其写入数据。设备 10 也可以包括控制中央处理单元（CPU）14。也可以提供控制和数据接口来使得控制 CPU 14 可以控制编码器 20、解码器 18、搜索引擎 16 和控制器 24 的操作。可以在存储器中提供适当的软件或固件来用于由控制 CPU 14 执行的传统操作。而且，可以按照本发明的方案提供用于控制控制 CPU 14 的程序例程。应当明白，在本发明的考虑内，可以将控制 CPU 14、搜索引擎 16、解码器 18 和编码器 20 的全部或部分当做视频处理器 11。

在操作中，包括一个或多个预测图像的视频信号可以进入接收机或缓冲器 12。在这个视频信号中的 P 图像可以包括多个 I 和非 I 宏块。在一个方案中，所述信号不包括任何 I 图像；但是，应当注意，本发明不限于这个方面，因为可以按照本发明的方案来修改包括 I 图像的信号。视频信号可以从缓冲器 12 被发送到搜索引擎 16 和继而被发送到编码器 20。同时，控制 CPU 14 可以以信号通知解码器 18 来选择性地解码在视频信号中的多个图像。如下面将详细描述，来自视频信号中的初始 P 图像的 I 和非 I 宏块可以被用于获得正确解码的 P 图像，所述正确解码的 P 图像可以随后用于解码在视频信号中的一个或多个后续的 P 图像。编码器 20 可以随后将一个或多个初始 P 图像和/或后续的 P 图像重新编码为 I 图像。

为了定位要解码和/或重新编码的 P 图像，搜索引擎 16 可以通过定位每个图像的起始码来搜索视频信号。一旦定位了一个起始码，则搜索引擎 16 可以以信号通知控制 CPU 14。控制 CPU 14 可以随后通过关注那个特定图像的起始码来确定图像是否是 I、B 或 P 图像。控制 CPU 14 可以随后以信号通知解码器 18 来解码适当数量的 P 图像；类似地，控制 CPU 14 可以以信号通知编码器 20 以将任何数量的被解码的 P 图像重新编码为一个 I 图像，从而将一个或多个 P 图像替换为一个 I 图像，并且建立一个修改的视频信号。一旦被修改，则视频信号可以被发送到暂时存储所述信号的记录缓冲器 22。所述信

号可以由控制器 24 从记录缓冲器 22 中接收，然后被记录到存储介质 26 上。下面更详细地说明这一整体的处理。

值得注意的是，本发明可以以硬件、软件或硬件和软件的组合来被实现。按照本发明的机器可读的存储器可以以集中的方式在诸如控制 CPU 14 的计算机系统中实现，或以分布的方式实现，其中不同的元件分散在几个相互连接的计算机系统。任何种类的计算机系统或被适配用来执行在此所述的方法的其他装置都是可以接受的。

具体的，虽然在此所述的本发明考虑了图 1 的控制 CPU 14，但是硬件和软件的典型组合可以是具有一种计算机程序的通用计算机系统，当所述计算机程序被载入和被执行时控制所述计算机系统和与图 1 所示的类似的记录系统，以便执行在此所述的方法。本发明也可以被嵌入在一种计算机程序产品中，该程序产品包括使能实现在此所述的方法的所有特征，并且当该程序产品被载入到一个计算机系统中时能够执行这些方法。

在本环境中的计算机程序可以意味着一组指令以任何语言、代码或符号的任何表达方式，所述指令意欲使得一个具有信息处理能力的系统直接或在下列的一个或两者之后执行特定功能：(a) 转换到另一种语言、代码或符号；(b) 以不同的实质形式再现。在此所述的本发明可以是嵌入到一个计算机程序中的方法，所述程序可以由编程人员使用商业可以获得的、用于与上述的控制 CPU 14 兼容的操作系统的发展工具来实现。

通过转换非 I 图像来修改视频信号

按照本发明的方案，可以通过将在视频信号中包括的一个或多个非 I 图像转换为一个或多个 I 图像来改善与被记录的视频的特定模式播放相关联的差的图像质量，所述被记录的视频没有 I 图像。这些 I 图像可以替换这些非 I 图像，据此建立一个修改的视频信号。随后，这些 I 图像可以用于在被记录的视频的正常或特技模式播放期间重建在视频中包括的剩余的非 I 图像。

图 2 图解了流程图 200，它演示了可以修改包括具有 I 宏块的 P 图像的视频——通常是没有 I 图像的信号——以获得最佳的特级模式性能的一种方式。在步骤 210，可以接收包括至少一个 P 图像的视频信号。如上所述，许多视频广播信号，尤其是美国有线传输，不包括 I 图像。许多这样的信号由多个视频序列组成，所述视频序列包括预定数量的非 I 图像。下面是在这样的信

号中包括的典型视频序列的示例:

SH B₀B₁P₂B₃B₄P₅B₆B₇P₈B₉B₁₀P₁₁B₁₂B₁₃P₁₄

如图所示,所述示例仅仅包括非 I 图像 (P 和 B 图像),不包括任何 I 图像。通常以多个 I 宏块来编码每个 P 图像的一部分。在正常的播放期间,可以从在 P 图像中的所述宏块、即 I 和非 I 宏块来构建在这个序列中的图像。经验显示,在不包括 I 图像的信号中以多个 I 宏块编码每个 P 图像的大约 20 % 和将两个 B 图像放置在 P 图像之间效果良好。因此,如上所示的典型序列通常被使用,并且将用于帮助说明本发明。但是,本领域内的技术人员将明白,其他缺少 I 图像的视频序列也通常被使用,并且可以被考虑为典型的。事实上,可以按照本发明的方案修改任何包括至少一个 P 图像的视频信号:这包含包括 I 图像的视频信号。

在上面所示的典型视频序列中的图像可以表示顺次帧、非顺次帧或场图像,因为本发明不限于任何特定的图像格式。符号“SH”表示序列首标,它是包括关于特定视频序列的解码信息的首标,该首标被分配给所述特定视频序列。但是,应当注意,本发明不限于这样的方案,因为本发明可以用没有序列首标的视频序列来实践。

在步骤 212,一旦接收到视频信号,则可以解码在所述信号中包括的一个或多个 P 图像,直到获得一个被正确解码的 P 图像。在一种方案中,要被解码的 P 图像的数量依赖于在 P 图像中的宏块的数量。作为一个示例,在上述再现的视频序列中,可以解码五个图像——P₂、P₅、P₈、P₁₁和 P₁₄,这可以使得图像 P₁₄被正确解码。如上所述,可以使用五个 P 图像来正确地解码一个 P 图像,因为通常在典型的视频序列中的每个 P 图像的独立的一部分(大约 20 %)由多个 I 宏块组成。但是,应当注意本发明不限于在前的示例,因为为了获得一个被正确解码的 P 图像,可以解码任何其他适合数量的 P 图像。例如,这些初始 P 图像可以包括不同百分比的多个 I 宏块。为了清楚,用于获得被正确解码的 P 图像的 P 图像可以被称为引导 P 图像。

一旦通过解码引导 P 图像而获得一个被正确解码的 P 图像,则所述被正确解码的 P 图像可以用于选择性地解码在视频信号中的一个或多个后续的 P 图像,如步骤 214 中所示。在一种方案中,优选的是解码所有的后续 P 图像;但是,本发明不限于这个方面,因为可以解码任何其他适合数量的后续 P 图像。在另一种方案中,如果一旦获得一个被正确解码的 P 图像就跳过一个或

多个 P 图像，即解码少于在视频段中所有的 P 图像的 P 图像，则可以使用跟随在所述被跳过的 P 图像之后的一个或多个 P 图像，来建立另一个被正确解码的 P 图像，以用于解码后续的 P 图像。用于构建另一个被正确解码的 P 图像的、跟随在被跳过的 P 图像之后的 P 图像也可以被称为引导 P 图像。

在步骤 216，一旦解码了所期望数量的后续 P 图像，则可以将选择性解码的后续 P 图像的一个或多个重新编码为一个 I 图像。在另一种方案中，用于获得被正确解码的 P 图像的一个或多个引导 P 图像也可以被重新编码为一个 I 图像。在任何一种方案中，I 图像可以替换在视频信号中的原始 P 图像。下面表示这个处理的一个示例：

SH B₀B₁I₂B₃B₄P₅B₆B₇P₈B₉B₁₀P₁₁B₁₂B₁₃P₁₄

如所示的，引导 P 图像 P₂ 已经被重新编码为 I 图像 I₂。但是，应当注意，本发明不限于这个示例或任何特定的重新编码算法，因为可以将任何数量的引导或后续 P 图像重新编码为一个 I 图像。

一旦修改了视频信号，则可以按照步骤 218 将其记录在向存储介质上。将一个或多个引导 P 图像、一个或多个后续 P 图像或其组合重新编码为多个 I 图像可以消除在获得一个被正确解码的 P 图像中的延迟，因为现在视频信号包括一个或多个 I 图像以用于构建在视频中的剩余图像。

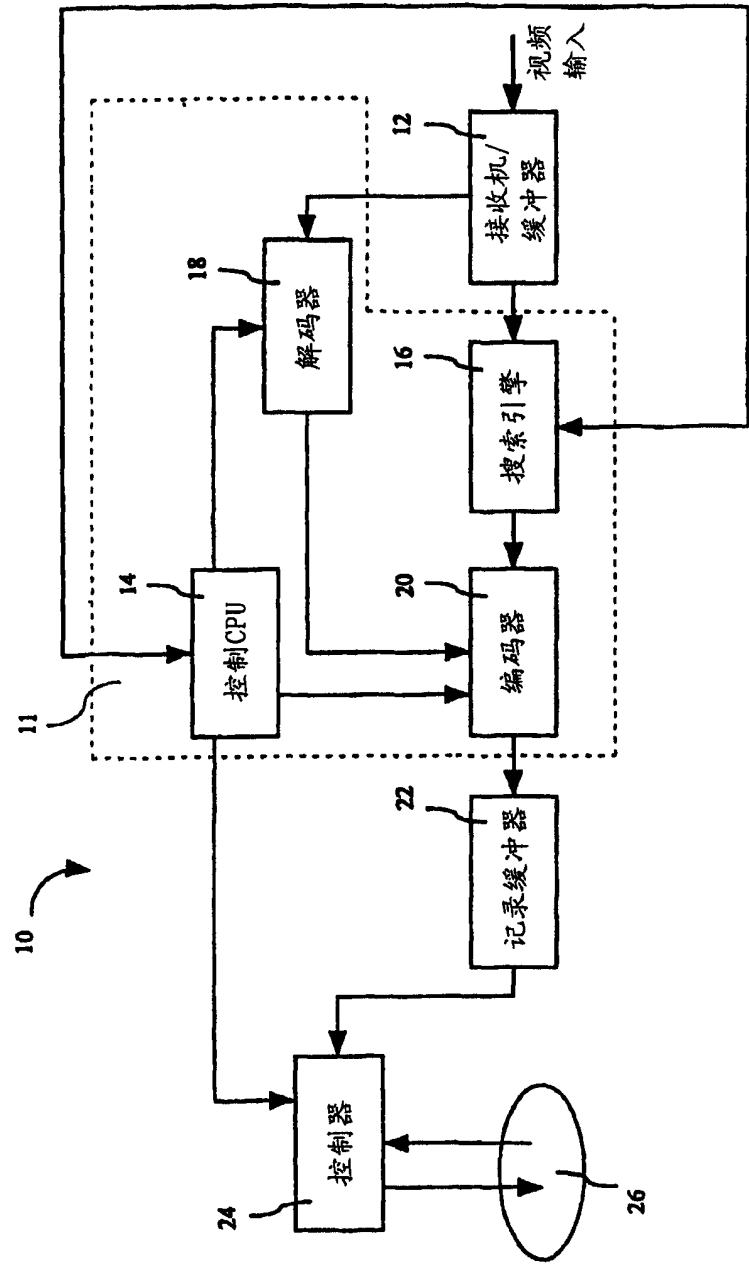


图 1

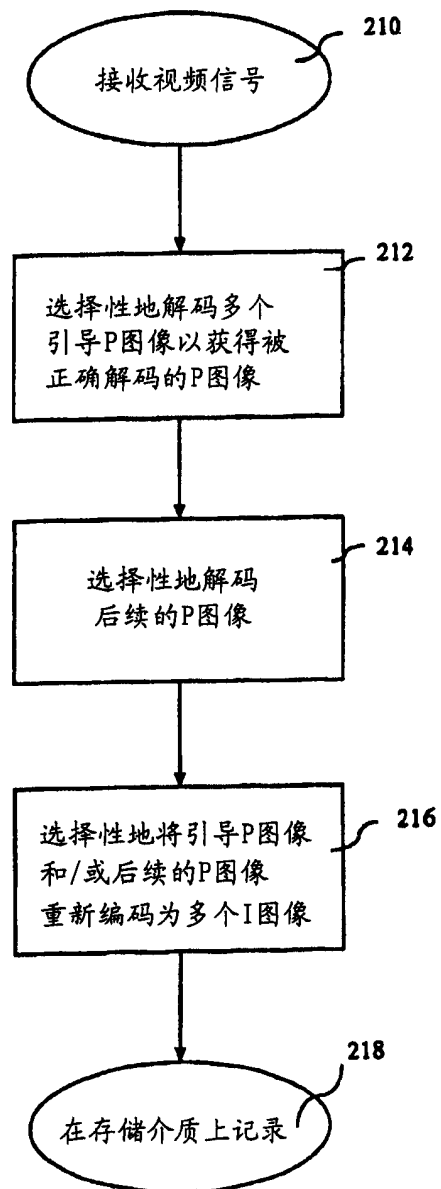


图 2